

<b>Save 50-70% on Term Life Insurance</b> <small>5/31/11</small> <a href="#">Quote It</a>				
<b>Coverage</b>	<b>State</b>	<b>Tobacco Use</b>	<b>Birthdate(mmddyyyy)</b>	<b>Gender</b>
Select ▾	AL ▾	Select ▾	<input type="text"/>	M ▾



**Intellectual Property Network**  
To Search & Research

[Home](#) | [Search](#) | [Order](#) | [Shopping Cart](#) | [Login](#) | [Site Map](#) | [Help](#)

*Patent Plaques*



## JP4238862A2: ALUMINUM TITANATE MATERIAL HAVING HIGH STRENGTH AND LOW THERMAL EXPANSION

[View Images \(1 pages\)](#) | [View INPADOC only](#)

Country: **JP Japan**

Kind:

Inventor(s): **SUZUKI SHOGO**

Applicant(s): **ISUZU CERAMICS KENKYUSHO:KK**  
News, Profiles, Stocks and More about this company

Issued/Filed Dates: **Aug. 26, 1992 / Dec. 28, 1990**

Application Number: **JP1990000415848**

IPC Class: **C04B 35/49;**

Abstract: **Purpose:** To improve defects of conventional aluminum titanate.  
**Constitution:** Zirconium phosphate is added to aluminum titanate to give an aluminum titanate material for engines, having high strength and low thermal expansion and parts using the material. Aluminum titanate having high strength and low thermal expansion can be obtained.  
COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

Other Abstract Info: **CHEMABS 118(04)026511X CAN118(04)026511X DERABS C92-335349  
DERC92-335349**

Foreign References: (No patents reference this one)



**Alternative  
Searches**

**Patent Number**

**Boolean Text**

**Advanced Text**

**Nominate this  
invention  
for the Gallery...**

**Browse**

**U.S. Class  
by title**

**U.S. Class  
by number**

**TDB**  
IBM Technical  
Disclosure Bulletin

[Privacy](#) | [Legal](#) | [Gallery](#) | [IP Pages](#) | [Advertising](#) | [FAQ](#) | [Contact Us](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-238862

(43) 公開日 平成4年(1992)8月26日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 4 B 35/49

Z 7310-4G

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平2-415848

(22) 出願日 平成2年(1990)12月28日

(71) 出願人 000125934

株式会社いすゞセラミックス研究所  
神奈川県藤沢市土棚8番地

(72) 発明者 鈴木 省伍

神奈川県大和市南林間5-5-11

(74) 代理人 弁理士 辻 実

(54) 【発明の名称】 高強度、低熱膨張チタン酸アルミニウム材

(57) 【要約】

〔目的〕本発明は、従来チタン酸アルミニウムの欠点を改善するものである。〔構成と効果〕本発明は、チタン酸アルミニウムに対して、リン酸ジルコニウムを添加したことを特徴とする高強度、低熱膨張エンジン用チタン酸アルミニウム材とそれを用いた部品である。そして、強度が増し、低熱膨張のチタン酸アルミニウムを得ることができた。

試料 番号	添加物	含有量 重量%	チタン酸アルミ ニウム 母相	熱膨張率 R-1000℃%	強度 kgf /mm <sup>2</sup>
1	なし	—	A	0.10	0.5
		—	B	0.15	1.0
2	(ZrO) 2P2O7	5	A	0.10	3.0
3	(ZrO) 2P2O7	5	B	0.15	3.5
4	(ZrO) 2P2O5	1.0	A	0.10	4.0
5	(ZrO) 2P2O5	1.5	A	0.13	4.5
6	(ZrO) 2P2O5	2.0	A	0.20	5.0
7	(ZrO) 2P2O7	5	A	0.20	4.0
	Al2O3	5			
8	(ZrO) 2P2O7	5	A	0.17	4.0
	MgO	5			
9	(ZrO) 2P2O5	5	A	0.20	7.0
	MgO	5			
	SiO2	5			
10	(ZrO) 2P2O5	5	A	0.25	10.0
	MgO	2			
	SiO2	5			
	Al2O3	2			
	TiO2	3			

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】チタン酸アルミニウムに対し添加物としてリン酸ジルコニウム0.5～20重量%を添加したことを特徴とする高強度、低熱膨張チタン酸アルミニウム材。

【請求項2】請求項1記載の添加物の他にAl, Mg, Si, Ti等の元素の酸化物Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>の内から少なくとも一種類以上の添加物を酸化物換算で0.5～20重量%を添加したことを特徴とする高強度、低熱膨張チタン酸アルミニウム材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高強度、低熱膨張チタン酸アルミニウム材に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えばエンジンの吸気、排気ポートとかエンジンのシリンダあるいはピストンは高温にさらされると共に所定の強度が要求される。また所定のエンジン性能を得るためには吸気、排気ポートのリークやシリンダとピストンとの間の気密性が必要である。

【0003】そこでこのように高温でかつ気密性が要求される部分に使用される材料として熱膨張が少ない材料が最も適している。

【0004】このような条件を備えている材料として、チタン酸アルミニウムは低熱膨張という特性があり、かつ、融点が1860℃と高く、高温で使用できるセラミックスとして一般に知られている。しかしながら、このチタン酸アルミニウムは強度が低く、かつ、分解性があるという特性があり、具体的には強度は1kgf/mm<sup>2</sup>以下であり、1100℃で100hrsの分解は約10%であることが知られている。

【0005】そこでこのチタン酸アルミニウムの特性を改良して上記エンジンのような機械材料として実用化するために従来はMgO、SiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等が添加されチタン酸アルミニウムの強度と分解性を改良したものがある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記改良されたチタン酸アルミニウムは最高強度が4kgf/mm<sup>2</sup>であり、かつ、分解が0.8%以下であり、エンジン材料としてはまだ信頼性の点で問題があるのが実情である。

【0007】本発明は上記実情を鑑みてなされたものであり、さらに強度を向上し、かつ、低熱膨張であるチタン酸アルミニウム材を提供するものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明に係る第1の手段は、チタン酸アルミニウムにリン酸ジルコニウム0.5～20重量%を添加したことを特徴とするものである。

【0009】また第2の手段として上記添加物の他にA

12O<sub>3</sub>、MgO、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、の内少なくとも一種類以上の添加物を0.5～20重量%を添加したことを特徴とするものである。これらの添加方法としてはこれら元素を含む、粘度等の鉱物を利用することもできる。

## 【0010】

【作用】チタン酸アルミニウムにリン酸ジルコニウムを添加することにより最高強度が10kgf/mm<sup>2</sup>で、熱膨張率が0.10% (1000℃)であるチタン酸アルミニウムを得ることが可能になった。

## 【0011】

【実施例】以下本発明の実施例を説明する。実験に用いたチタン酸アルミニウムの母材としては次の二種類を使用した。すなわち母相Aとしては、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とTiO<sub>2</sub>を化学量論比で混合したもの、および母相BとしてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とTiO<sub>2</sub>を化学量論比で混合しこれを1550℃で6時間焼成したものをボールミルにて48時間湿式粉碎を行なったものを使用した。

【0012】試料の調整は次の通りである。すなわち母相Aまたは母相Bに対してリン酸ジルコニウムその他を添加し、この試料を混合スラリー状のものとした。そしてこのスラリーを石膏型に流し込み棒状の試料と、エンジンの排気ポートを試料として作成した。この試料をそれぞれ母相Aは1500℃、母相Bは1450℃で4時間焼成した。この焼成した試料について、熱膨張率と強度の特性を測定しその測定結果を図1に示す。

【0013】図1から判るように試料番号1と試料番号1～5を比較した場合に熱膨張率が等しいのに対して強度が飛躍的に向上していることが明らかである。このことは(ZrO)<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (リン酸ジルコニウム)によりチタン酸アルミニウムの粒成長を抑制し、かつ、粒界を強化していることが理解される。また、試料番号2～6をみた場合にリン酸ジルコニウムの添加量が5重量%から15重量%までは熱膨張率がそれほど変化していないのに対して強度が緩やかに向上していることがみられ、添加量が15重量%から20重量%になったときに熱膨張率および強度が急激に上昇しているのが判る。試料番号7～10はリン酸ジルコニウム以外に他の添加物を混合した場合を示している。これによると試料番号4、5と7、8とを比較した場合に強度は略等しく熱膨張率が高くなっていることから、高強度、低熱膨張に対してリン酸ジルコニウムの添加効果が明確になっている。また、試料番号6と試料番号9、10とを比較した場合に熱膨張率が略等しいのに対して強度が飛躍的に向上していることが判る。このことからリン酸ジルコニウムに他の添加物を混合することが有効であることが明らかになっている。

## 【0014】

【発明の効果】以上詳述した通り本発明によれば、チタン酸アルミニウムにリン酸ジルコニウムを添加物として添加することにより低熱膨張、高強度のチタン酸ア

ルミニウムを得ることができる。また、リン酸ジルコニウムに他の添加物を添加することにより更に高強度のチタン酸アルミニウムを得ることができる。これにより自動車のエンジン等に使用して信頼性の高い材料として実

用化できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチタン酸アルミニウムの焼結体の熱膨張率と強度特性を示す図である。

【図1】

試料 番号	添加物	含有量 重量%	チタン酸アルミ ニウム 母相	熱膨張率 R-1000℃%	強度 kgf /mm <sup>2</sup>
1	なし	—	A	0.10	0.5
		—	B	0.15	1.0
2	(ZrO) 2P207	5	A	0.10	3.0
3	(ZrO) 2P207	5	B	0.15	3.5
4	(ZrO) 2P205	10	A	0.10	4.0
5	(ZrO) 2P205	15	A	0.13	4.5
6	(ZrO) 2P205	20	A	0.20	6.0
7	(ZrO) 2P207	5	A	0.20	4.0
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5			
8	(ZrO) 2P20-	5	A	0.17	4.0
	MgO	5			
9	(ZrO) 2P205	5	A	0.20	7.0
	MgO	5			
	SiO <sub>2</sub>	5			
10	(ZrO) 2P205	5	A	0.25	10.0
	MgO	2			
	SiO <sub>2</sub>	5			
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2			
	TiO <sub>2</sub>	3			